www.unal.edu.co/icn/publicaciones/caldasia.htm Caldasia 28(1):115-124. 2006

ECOLOGÍA DE *CAIMAN CROCODILUS FUSCUS* EN SAN ANDRÉS ISLA, COLOMBIA: UN ESTUDIO PRELIMINAR

Ecology of *Caiman crocodilus fuscus* on San Andrés Island, Colombia: A preliminar study

Germán Forero-Medina
Laboratorio de Vertebrados, Departamento de Ecologia, Universidad Federal de Rio de Janeiro, Brasil. forecroc@hotmail.com

Olga Victoria Castaño-Mora
Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495, Bogotá D. C., Colombia. ovcastanom@unal.edu.co

Miguel Rodríguez-Melo
Departamento de Biología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D. C., Colombia. marcbm@colomsat.net.co

RESUMEN

La isla de San Andrés, en el Caribe colombiano, es una reserva de la biosfera y una región de gran importancia biológica y cultural. Su fauna y su flora cuentan, sin embargo, con algunas especies consideradas como introducciones recientes y voluntarias, que no han sido estudiadas y cuyos efectos deben ser evaluados con prontitud. Las babillas, *Caiman crocodilus fuscus* (Cope 1868), fueron introducidas a la isla en los años setenta y no se había realizado ningún trabajo previo sobre su ecología en la región. En este trabajo se ubicaron las diferentes localidades donde *C. c. fuscus* está presente durante la época seca en San Andrés, se estimaron los índices de abundancia por localidad por medio de censos nocturnos, y se realizó un estudio de su dieta usando la metodología de extracción de contenidos estomacales. También se observó la relación de la comunidad isleña con la especie. El estudio se realizó durante los meses de marzo a junio del 2002, en la temporada seca. La especie fue encontrada en cuatro lagunas de agua dulce permanentes, con abundancias locales de 8, 17, 34 y 22 individuos, y no fue encontrado ninguno en los manglares. Se capturaron veinte individuos y sus contenidos estomacales mostraron que consumen coleópteros, ortópteros, otros insectos, miriápodos, cangrejos, peces y aves. El elemento que apareció con mayor frecuencia fue el coleóptero del género *Hydrophilus*. Las babillas son utilizadas por la comunidad con fines turísticos y no se observó una explotación o extracción de animales.

Palabras claves. Abundancia de caimanes, babillas, *Caiman*, dieta de caimanes, San Andrés Isla.

ABSTRACT

The island of San Andrés, in the Colombian Caribbean, is a biosphere reserve and an important region due to its biological and cultural diversity. Among the species that make part of the fauna and flora of the island there are some that have been considered as recent, deliberate introductions. These species have not been studied yet and their effects should be evaluated as soon as possible. The "babillas" *Caiman crocodilus fuscus* (Cope 1868), were introduced to the island in the seventies and no study had been conducted on their ecology at this place. In this work we identified the different localities where *C. c. fuscus* occurs in San Andrés during the dry season, we estimated the abundance at each locality using nocturnal counts, and we studied their diet using the stomach flushing technique. We also studied the relation of this species with the community. The work was conducted from May to June of 2002, during the dry season. The species was found in four permanent freshwater ponds, with local abundances of 8, 17, 34 and 22 individuals and no animals were seen in the mangrove forests. Twenty individuals were captured and stomach contents showed a diet composed of coleopterans, orthopterans, other insects, myriapods, crabs, fishes and birds. The most frequent element was a coleopteran from the genera *Hydrophilus*. We found that the "babillas" are used for tourist purposes and there was no exploitation or extraction of animals observed.

Key words. *Caiman* abundance, Babillas, *Caiman*, *Caiman* diet, Island of San Andrés.

INTRODUCCIÓN

La fauna de anfibios y reptiles del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Colombia), consta de 18 especies, de las cuales seis se consideran incorporadas de manera casual o intencional por el hombre. El archipiélago es la región del país donde se ha registrado el mayor número de introducciones de especies foráneas (Rueda 1999), circunstancia aún no completamente evaluada y preocupante ya que esta es la segunda causa de amenaza y extinción de especies después de la pérdida de hábitat (Lowe *et al.* 2000). Entre las especies consideradas como introducidas se encuentran la iguana (*Iguana iguana* Linnaeus, 1758), la tortuga terrestre *Geochelone carbonaria* (Spix, 1824), los saurios *Ctenosauria similis* (Gray1831), *Tupinambis teguixin* (Linnaeus1758), *Tretioscincus bifasciatus* (Duméril1851), y la babilla, *C. crocodilus fuscus* (Cope 1868) (Rueda 1999); además de otras que han llegado recientemente como el lagarto *Gonatodes albogularis* (Duméril & Bibron 1836) (Forero-Medina obs. pers.)

Las especies introducidas pueden generar problemas en los ecosistemas ya que reducen la biomasa o productividad, compiten por los recursos con las especies nativas, pueden traer enfermedades que afecten las poblaciones locales, y en algunos casos, se alimentan de especies nativas, disminuyendo sus poblaciones y algunas veces llegando a extinguirlas (Simberloff 1996, Lowe *et al.* 2000, Li 1995). Los depredadores exóticos, vertebrados e invertebrados, pueden tener efectos significativos sobre los ecosistemas insulares, bien sea directamente, eliminando especies nativas, o alterando la estructura de la comunidad (Vitousek 1997).

Existen muchos casos en los que especies invasoras han generado desequilibrios ecológicos y extinciones de fauna nativa. Entre los reptiles, la especie *C. crocodilus* fue introducida en la Florida y Puerto rico, donde se cree que puede estar afectando negativamente poblaciones de vertebrados (McCoid & Kleberg 1995). Otro caso conocido es el ocurrido en la isla Guam, en Micronesia, donde la introducción accidental de la serpiente *Boiga irregularis* indujo reducciones y extinciones en poblaciones nativas de la isla, afectando aves, murciélagos y reptiles. La falta de coevolución predador introducido-presa, la extraordinaria capacidad depredadora de la serpiente y la vulnerabilidad del ecosistema de la isla fueron factores que contribuyeron a este evento de extinciones (Fritts 1998).

La tortuga “swanka” *Kinosternon scorpioides albogulare,* se distribuye desde Panamá hasta Honduras y en la isla de San Andrés, Colombia (Ernst & Barbour 1989), y según Pritchard (1979) sus poblaciones eran antes muy abundantes en la isla. Dado que las babillas (*C. crocodilus fuscus*) son consumidores de tercer orden, su introducción en la isla fue relacionada con esta aparente disminución en las poblaciones de la tortuga en la laguna Big Pond (Castaño 1992). Además de esto, junto con las babillas se introdujo un gran lagarto depredador, el lobo pollero *Tupinambis teguixin*, lo que también podría estar relacionado con la disminución en las poblaciones de la tortuga.

La especie *C. crocodilus fuscus* fue introducida en la laguna de Big-Pond en San Andrés en 1976, y a pesar del tiempo transcurrido desde entonces y de los antecedentes negativos de introducciones de especies de reptiles en otras islas (Fritss 1998; McCoid & Kleberg 1995) aun no se habían realizado estudios que permitieran establecer el estado y distribución de las poblaciones en la isla, así como aspectos básicos de su ecología. El presente trabajo es un estudio preliminar de la ecología de *C. crocodilus fuscus* en la isla de San Andrés, Colombia. Se identificaron los cuerpos de agua donde la especie estaba presente en la época de estudio, que corresponde a la temporada seca, y se estimaron los índices de abundancia para cada localidad. También se documentaron sus hábitos alimentarios y algunos aspectos de la relación entre la comunidad isleña y esta especie.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. El estudio se llevó a cabo durante los meses marzo a junio del 2002, en San Andrés, una isla del Caribe Colombiano ubicada a 480 km al noroeste de la costa continental, que pertenece al archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Está situada entre 12º28`55`` y 12º35`37``Norte, y 81º40`49`` y 81º43`23``Oeste, y su superficie es de aproximadamente 27 km^2, con una longitud máxima de 12.6 km y una anchura máxima de 3.17 km (Barriga et al. 1969). Las temperaturas registran un promedio anual de 27.3ºC, la época lluviosa comienza en el mes de mayo y alcanza su máximo en los meses de octubre y noviembre, prolongándose hasta diciembre. Por lo tanto, el estudio se realizó principalmente durante la época seca. El promedio anual de lluvia es de 1700 mm aproximadamente (Instituto Geográfico Agustín Codazzi 1996). El relieve de la Isla está formado por una cadena de colinas que se extienden longitudinalmente, bordeadas por una planicie litoral y constituyen un sistema montañoso que se inicia al NE y se prolonga hacia el S bifurcándose posteriormente (Barriga *et al.* 1969).

Las lagunas permanentes, aunque su nivel varía considerablemente a lo largo del todo el año, son Big Pond, Jack Pond, Manuel Pond y Small Pond. Presentan áreas entre 0.3 y 1.8 ha (Machacón-Guzmán & Ward-Bolívar 2004) siendo Big Pond la más grande y Jack Pond la más pequeña. Son ecosistemas de agua dulce producto de la acumulación de aguas lluvias directas o de escorrentía principalmente, sin comunicación directa con el mar. Presentan una vegetación acuática variable, compuesta por especies de las familias Juncaceae, Cyperaceae, Poaceae y Polygonaceae principalmente (Machacón-Guzmán & Ward-Bolívar 2004). La vegetación terrestre aledaña a estos cuerpos de agua conforma generalmente un cinturón de arbustos y árboles después de una zona de inundación cubierta por arbustos y herbáceas hidrófilas. Esta vegetación terrestre tipo bosque galería ha sido remplazada o modificada en algunas charcas principalmente para ganar terrenos para actividades agrícolas y de pastoreo (Machacón-Guzmán & Ward-Bolívar 2004).

Localización y estimación de índices de abundancia. Para ubicar las diferentes localidades que ocupa la especie durante la época seca, se realizaron en compañía de un auxiliar de campo recorridos diurnos y nocturnos, por todos los cuerpos de agua presentes en la isla, tanto dulces como salobres. En los cuatro cuerpos de agua dulce permanentes fue necesario solo un recorrido para identificar la presencia de la especie mientras que los cuerpos de agua salobre fueron visitados en más de treinta ocasiones. Para estimar los índices de abundancia en cada localidad se utilizó el método de conteos nocturnos replicados, de acuerdo a la metodología estandarizada por el Ministerio del Medio Ambiente (Martínez 1994). Las réplicas se hicieron en diferentes noches y los conteos se realizaron desde la orilla en el caso de Big Pond (n=8), Jack Pond (n=7) y Small Pond (n=8) y desde un bote zodiac en la laguna Manuel Pond (n=3). Para estimar posteriormente el tamaño de la población se utilizó la distribución binomial o la media y la desviación estándar cuando el número de réplicas fue bajo (Manuel Pond).

Hábitos alimentarios. El estudio de los hábitos alimentarios se llevó a cabo con el método de extracción de contenidos estomacales adaptado de Legler (1977). Los contenidos estomacales, eran recogidos y guardados en alcohol al 70%. En el laboratorio se analizaron las muestras de contenidos estomacales, separando los componentes identificables y llegando a las categorías taxonómicas posibles. Posteriormente se hizo un análisis de la frecuencia de aparición de los distintos componentes en toda la muestra. Cada animal fue medido en su longitud total y longitud cabeza cuerpo (tomada de la punta del hocico al extremo anterior de la cloaca según Medem 1976), el sexo fue determinado por medio de palpación cloacal y fue liberado al medio nuevamente. Las clases de edad se establecieron con base en el tamaño de los individuos, considerando como neonatos o menores de un año los ejemplares menores de 60 cm de largo total, como juveniles a los que presentaban entre 60 y 120 cm, hembras adultas a las que sobrepasan los 120 cm y machos adultos a los que alcanzan mínimo 150 cm.

Uso y relevancia para la comunidad isleña. Por medio de conversaciones informales con habitantes de la comunidad isleña, se recopiló información sobre el uso dado por la gente de la isla a la especie, así como su importancia y relevancia en la vida de los isleños, especialmente para los que viven en las zonas aledañas a las lagunas.

RESULTADOS

Índices de abundancia por localidad. Se encontraron individuos de la especie en las lagunas de Big Pond, Small Pond, Jack Pond y Manuel Pond, que corresponden a todos los cuerpos de agua dulce, lénticos y permanentes de la isla. Durante los recorridos en los cuerpos de agua salobres no fue observado ningún individuo, sin embargo, al finalizar el trabajo de campo, durante una visita al manglar del Cove se observó un individuo en un pequeño depósito de agua contiguo a la carretera circunvalar. Ésta charca tenía un área de aproximadamente 4m^2 y en ese momento no estaba conectada con la cuenca del Cove. Los isleños afirman haber observado también ejemplares aislados de babilla en otros lugares como manglares y bosques. Sin embargo, durante este trabajo y en otros paralelos no se encontraron ejemplares de *C. crocodilus fuscus* en estos lugares.

La tabla 1 muestra los índices de abundancia estimados en las diferentes lagunas. La laguna con el mayor número de individuos estimado fue Jack Pond (34), seguida por BigPond (22), Small Pond (17) y Manuel

Pond (8). De acuerdo con esto la población total estimada de la isla durante la época de muestreo es de 81 individuos.

Tabla 1. Índices de abundancia de *C. crocodilus fuscus* en las lagunas de San Andrés Isla.

Laguna	n	m	S	P	N
Big Pond	8	21	1.07	0.95	22
Small Pond	7	12.62	1.77	0.75	17
Jack Pond	8	18.57	2.88	0.55	34
Manuel Pond	3	5.33	1.53	0.56	8

n: número de conteos realizados m: media de los conteos; s: desviación estándar; P: probabilidad de contar un individuo presente; N: número estimado de individuos

Hábitos alimentarios. Se capturaron en total 20 individuos, tres crías, trece juveniles y cuatro adultos reproductivos. De los cuatro adultos tres fueron hembras y uno macho. Fue posible extraer los contenidos estomacales de sólo once individuos, ocho juveniles y tres adultos, correspondiendo estos últimos a dos hembras y un macho. El análisis de los contenidos estomacales indica que en las lagunas *C. crocodilus fuscus* consume coleópteros (90.9%), peces (54.6%), aves (27.3%), miriápodos (18.2%), cangrejos(18.2%) ortópteros (9.1%) y otros insectos (9.1%) (Figura 1). También se encontraron gastrolitos (9.1%) y otros elementos como palitos (45.5%), semillas (27.3%), y plantas (9.1%) (Figura 1). El ítem con la mayor frecuencia de aparición en los ejemplares estudiados fue un coleóptero acuático. Este pertenece al género *Hydrophilu*s, de la familia Hydrophilidae y es muy abundante en las cuatro lagunas.

La Tabla 2 permite apreciar que las diferentes clases de tamaño de *C. crocodilus fuscus* en las lagunas de la Isla de San Andrés consumen las mismas presas y aunque en la clase 90-120 cm, no se registró el consumo de aves, esto no significa que estas no se incluyan también entre las presas de esta clase de tamaño. También se observa que los coleópteros son presas para todas las clases de tamaño de *C. c. fuscus*.

Uso y relevancia para la comunidad isleña. La mayoría de las personas conoce la especie y sabe que es introducida, sin embargo algunas personas, suelen llamar también "babilla" a *Tupinambis teguixin* (Linnaeus 1758), una especie de lagarto foránea.

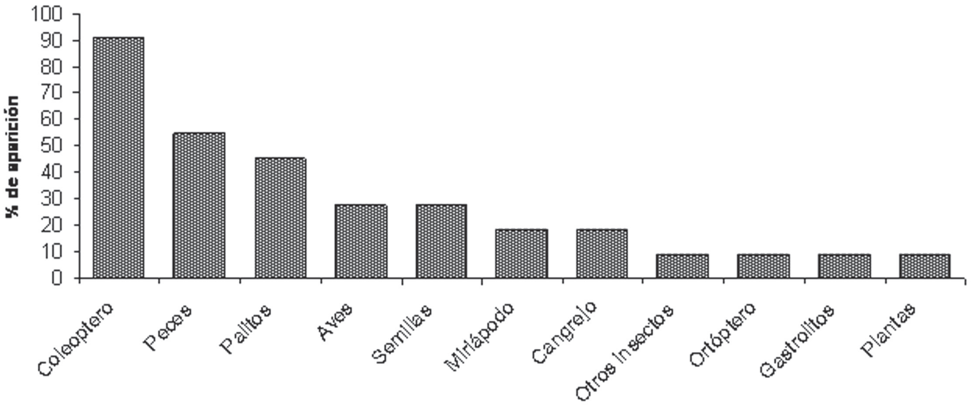

Figura 1. Porcentaje de aparición de los diferentes componentes de la dieta de *C. crocodilus fuscus* en San Andrés Isla.

Tabla 2. Tamaño, sexo y tipo de ítems encontrados en cada uno de los individuos cuyo contenido estomacal fue colectado.

Clase de tamaño	Sexo	Items
60-90	-	Coleóptero, Miriápodo, Ave.
60-90	-	Coleóptero, Pez, Ave, Palitos.
60-90	-	Coleóptero, Ortóptero, Pez, Palito.
60-90	-	Coleóptero, Semillas.
90-120	-	Coleóptero, Insecto.
90-120	-	Coleóptero, Pez.
90-120	-	Coleóptero, Miriápodo, Palitos.
90-120	-	Crustáceo, Pez.
>120	H	Coleóptero, Ave, Palitos, Gastrolitos.
>120	H	Coelóptero, Crustáceo, Pez, Palitos, Semillas.
>120	M	Ceolóptero, Pez, Semillas, Plantas.

Aunque no se presenta una explotación de la especie por su carne o por su piel, las babillas son utilizadas como atractivo turístico. Diferentes personas (no más de 10) que viven cerca de las lagunas les hablan a los turistas sobre la especie, cobrando dinero por ello, con lo que se benefician indirectamente de la presencia de los animales en estos lugares. Sin embargo no existe ninguna infraestructura especial para observar a los individuos ni una charla mejor orientada y completa sobre biología de la especie y su estado actual en la isla. Muchas veces los turistas son llevados al lugar y no pueden observar ningún animal pues durante el día la mayoría permanece sumergida en el agua. Por otro lado, las babillas son consideradas como animales peligrosos y en algunos casos molestos para las personas que tienen sus casas contiguas a las lagunas, ya que, según lo reportado por una moradora de la laguna, pueden comerse las aves domésticas. Aunque no hay ningún reporte sobre ataques a seres humanos, por temor, pocas personas nadan en la laguna de Big Pond, que es la más grande y concurrida.

DISCUSIÓN

Índices de abundancia por localidad. Los lugares donde se encontró la especie en el presente estudio corresponden a la distribución de la población de la isla durante la época seca, estas cuatro lagunas son los únicos cuerpos de agua disponibles durante la temporada, junto con otras pequeñas cañadas. De acuerdo con información suministrada por las personas de la localidad y como es común en los crocodílidos, cuando llegan las lluvias los animales comienzan a moverse y a ocupar las lagunas temporales que se forman. En otros estudios (Gorzula 1978) se ha reportado que individuos de esta especie, que habitan sistemas de lagunas se desplazan de lagunas permanentes a temporales durante la temporada de lluvias. Esto lo hacen principalmente los animales grandes y generalmente de noche. Por esto es importante estudiar los movimientos durante la época lluviosa para observar como se distribuye la población durante ese período, ya que este es el primer estudio realizado sobre la especie en la isla.

Los índices de abundancia estimados para las diferentes localidades muestran una población total de 81 animales, distribuidos en las lagunas de agua dulce. Aunque las estimativas de abundancia de cocodrilianos son expresadas generalmente en individuos por kilómetro (perímetro de las riberas) y las estimativas del presente estudio corresponden al número de individuos estimado en cada localidad, es posible hacer algunas comparaciones. Teniendo en cuenta que ninguno de los perímetros de los cuerpos de agua estudiados supera los 350 m, las abundancias encontradas representan valores altos, ya que las densidades en habitats ribereños de *C.crocodilus* dentro de su distribución geográfica continental pueden variar de 2.52 a 74.36 individuos/Km (revisión en Cabrera Peña *et al.*2003).

Por otro lado, pareciera que la especie se reproduce exitosamente ya que se encuentran animales de menos de 60 cm, lo que muestra que existen condiciones favorables de alimentación y hábitat para la reproducción. Esto, junto con las abundancias locales encontradas y el hecho de ser una especie depredadora, generalista e introducida, que está ocupando actualmente en la isla un nicho antes aparentemente desocupado, permite pensar que se ha ido adaptando y estableciendo. El género *Caiman* es muy exitoso y se ha establecido ya como especie foránea en otras islas como Cuba y Puerto Rico (Goombridge1982, Meden 1981), por esto es importante mantener un continuo monitoreo de sus poblaciones para detectar y analizar posibles cambios en los tamaños y entender un poco mejor su dinámica demográfica.

Las poblaciones más pequeñas son más susceptibles a la extinción, particularmente en islas pequeñas donde están restringidas geográficamente y son raramente aumentadas por inmigración (Ricklefs 1993). Aunque recientemente se ha dado importancia a las amenazas que presentan las poblaciones pequeñas haciendo parecer que toda población pequeña y aislada está destinada a la extinción, se ha demostrado que muchas poblaciones pequeñas han persistido y no muestran indicios de estar en reducción o declive (Simberloff *et al.* 1992). Aunque la población en la isla sea relativamente pequeña, no se puede afirmar con certeza que va a desaparecer en el futuro, se podría decir que es una población vulnerable, susceptible a fenómenos ambientales o genéticos nocivos pero no se puede asegurar que está condenada a la extinción. Como no se sabe cuantos animales se introdujeron no es posible saber si la población ha crecido, si se mantiene estable o ha disminuido. Sin embargo, como mencionado anteriormente, dadas las abundancias locales encontradas y la ocurrencia de eventos de reproducción es probable que la población de la isla encuentre en una fase demográfica de crecimiento.

Hábitos alimentarios. Debido al bajo número de adultos reproductivos (3) en la muestra, el estudio de la dieta corresponde principalmente a juveniles y subadultos. El análisis de contenidos estomacales muestra que las babillas están utilizando diferentes recursos alimenticios, todos reportados ya para la especie (Vanzolini & Gomez 1979, Medem1983). Vale destacar que el elemento que se encontró con más frecuencia es un coleóptero acuático del género *Hydrophilus*. Los coleópteros específicamente, han aparecido ya como elementos en la dieta de la especie en estudios anteriores (Vanzolini & Gomez 1979) y su alta frecuencia de aparición no es extraña, ya que según Medem (1983), la dieta de las babillas depende de las condiciones locales y la oferta alimenticia, y se han encontrado poblaciones donde los juveniles se alimentan exclusivamente de coleópteros acuáticos, situación similar a la encontrada en este caso.

Los peces y aves aparecen como otro elemento importante en la dieta de la especie. Solamente en una clase de tamaño no se registró la ingestión de aves, sin embargo esto puede ser simplemente debido al tamaño de la muestra y duración del estudio, muy seguramente esta clase también consume este grupo ya que los individuos más pequeños lo hacen. La aparición de aves en la dieta es un punto interesante, debe continuarse el estudio en presencia de aves migratorias para evaluar si existen efectos como depredación o intimidación sobre las poblaciones._

En el análisis de las dietas nunca se encontraron restos de tortugas o huesos de rana, y en el trabajo de campo se observaron poblaciones de ranas y de tortugas en los lugares donde se encontraron las babillas. Sin embargo debido a que solo se estudiaron los contenidos de tres adultos reproductivos, hay poca evidencia para saber si la especie depreda quelonios o no. De acuerdo con esto se requiere continuar con el estudio de la dieta de la especie para saber si las babillas están ejerciendo una presión por depredación sobre las poblaciones de estas dos especies nativas.

Uso e importancia. Esta especie, aunque introducida, ha entrado ya a formar parte de la fauna de la isla y como tal es ahora reconocida y utilizada por la comunidad, en este caso con fines turísticos. Aunque en un pasado pudo haber existido cierta caza y venta de cráneos de las babillas (O. Castaño, com. pers.), actualmente solo se registra un uso turístico. Sin embargo este uso es muy limitado, desorganizado y poco productivo para quienes se benefician de él. Una iniciativa positiva, siempre y cuando se continúe con los estudios para demostrar que esta especie no afecta poblaciones nativas, sería organizar esta explotación turística mejor, preparando a las personas como guías y adaptando una pequeña infraestructura y una metodología para mantener a los animales a la vista. Para esto es importante iniciar un monitoreo continuo de la población de *C.crocodilus* de la isla, así como de las poblaciones de otras especies potencialmente consumidas, para entender mejor la dinámica de la poblaciones y proponer posibles planes de manejo para esta especie introducida.

AGRADECIMIENTOS

Un sincero agradecimiento a la Universidad Nacional Sede San Andrés por financiar y apoyar el trabajo, a Whadid Jiménez por su colaboración y compañerismo en el trabajo de campo, a Juan Sebastián Díaz y Gabriel González por su ayuda en campo y a las personas de San Andrés por permitirnos trabajar en las lagunas, por su gran acogida, colaboración y amistad.

LITERATURA CITADA

Barriga, E., J. H. Hernández, I. J. Jaramillo, R. Jaramillo, L. E. Mora, P. Pinto & P. M. Ruiz. 1969. *La isla de San Andrés, contribuciones al conocimiento de su ecología, flora, fauna y pesca*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Dirección de Divulgación Cultural-Publicaciones. Bogotá.

Cabrera Peña, J., M. P. Quesada, M. U. Hernández & R. C. Murillo. 2003. Distribución y abundancia de *Caiman crocodilus* en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, Costa Rica. Revista de Biología Tropical. 51 (2): 571-578.

Ernst, C. H. & W. Barbour. 1989. *Turtles of the World*. Smithsonian Institution Press, Washington D. C.

Fritts, T. H. 1988. The brown tree snake, *Boiga irregularis*, a threat to Pacific Islands. U.S. Fish and Wildlife Service. Biological Report 88 (31): 1-36.

Gorzula, S. J. 1978. An ecological study of *Caiman crocodilus* inhabiting Savanna lagoons in the Venezuela Guayana. Oecologia (Bert.) 35: 21-34.

Goombridge, D. 1982. *The UICN Amphibian-Reptilia Red data Book. Part. 1.Testudines, Crocodylia, Rhynchocephalia.* UICN. Gland, Suiza.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 1996. *Diccionario Geográfico de Colombia*, Tomo 1. Bogotá.

Legler, J. M. 1977. Stomach flushing: A technique for chelonian dietary studies. Herpetologica 33 (3): 281-285.

Lowe S. J., M. Browne & S. Boudjelas. 2000. *100 of the World's Worst Invasive Alien Species.* Published by the IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), Auckland, Nueva Zelandia.

Li, H. W. 1995. Non-native species. Págs. 427-428. En: E. T. LaRoe, G. S. Farris, C. E. Puckett, P. D. Doran & M. J. Mac (eds.), *Our living resources: a report to the nation on the distribution, abundance, and health of U.S. plants, animals, and ecosystems.* U.S. Department of the Interior, National Biological Service, Washington, DC.

Machacón-Guzmán, I. & V. Ward-BolÍvar. 2004. *Patrones de distribución de macrófitas acuáticas en charcas de agua dulce de San Andrés, Caribe colombiano*. Trabajo de grado como requisito para optar el titulo de Ecólogo. Fundación Universitaria de Popayán, Facultad de Ciencias Naturales, Programa de Ecología, Popayán.

McCoid, M. J. & C. Kleberg. 1995. Non-native reptiles and amphibians. Págs. 433-437. En: E. T. LaRoe, G. S. Farris, C. E. Puckett, P. D. Doran & M. J. Mac (eds.), *Our living resources: a report to the nation on the distribution, abundance, and health of U.S. plants, animals, and ecosystems*. U.S. Department of the Interior, National Biological Service, Washington, D.C.

Medem, F. 1976. Recomendaciones respecto a contar el escamado y tomar las dimensiones de nidos, huevos y ejemplares de los Crocodylia y Testudines. Lozania (Acta Zoológica Colombiana) 20: 1-17.

Medem, F. 1981. *Los Crocodylia de Sur América. Vol. I. Los Crocodylia de Colombia.* Colciencias, Bogotá.

Medem, F. 1983. *Los Crocodylia de Sur América. Vol. II.* Universidad Nacional de Colombia-Colciencias, Bogotá.

Pritchard, P. C. H. 1979. *Encyclopedia of turtles*. T.F. H. Publ. Inc., Neptune, New Jersey.

Ricklefs, R. E. 1993. *The economy of nature: a textbook in basic ecology*. W. H. Freeman. Nueva York.

Rueda, J.V. 1999. Situación actual y problemática generada por la introducción de “Rana Toro” a Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 23 (Suplemento Especial): 367-393.

Simberloff, D., J. Cox & D. W. Mehlman. 1992. Movement corridors: Conservation bargains or poor investments?. Conservation Biology 6 (4): 493-504.

Simberloff, D. 1996. Impacts of introduced species in the United States. Consequences 2 (2): 1-13.

Simberloff, D. 2002. How much information on population biology is needed to manage introduced species?. Conservation Biology 17 (1): 83-92.

Vanzolini, P.E. & N. Gomes. 1979. Notes on the ecology and growth of the amazonian caimans (Crocodylia, Alligatoridae). Papéis Avulsos de Zoologia 32 (17): 205-216.

Vitousek, P.M. 1997. Diversidade e invasões biológicas de ilhas oceânicas. Págs.230-241. En: E. Wilson & F. M. Peter (eds.), *Biodiversidade*. Nova Fronteira, Rio de Janeiro.

Recibido: 03/02/2005
Aceptado: 11/12/2005